

**This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 09107019  
PUBLICATION DATE : 22-04-97

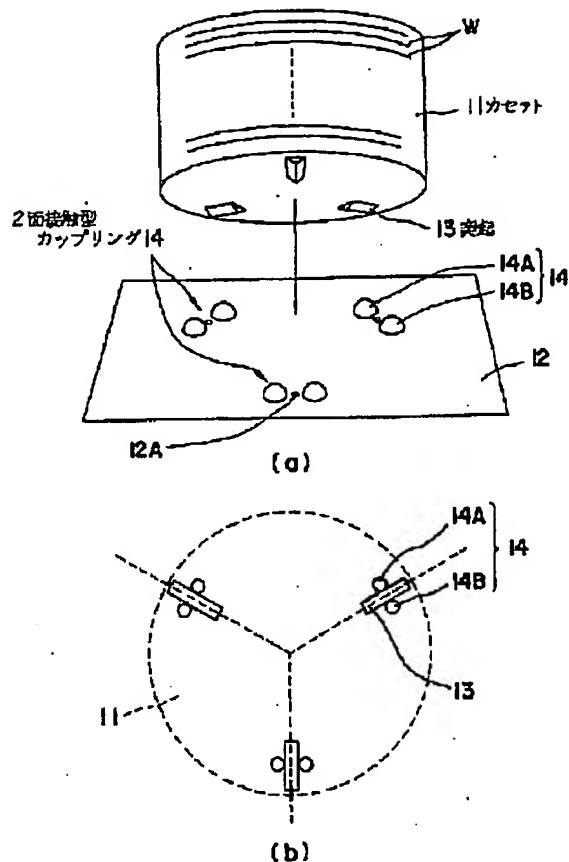
APPLICATION DATE : 11-10-95  
APPLICATION NUMBER : 07289260

APPLICANT : TOKYO ELECTRON LTD;

INVENTOR : ASAKAWA TERUO;

INT.CL. : H01L 21/68 B65D 85/86

TITLE : POSITIONING MECHANISM OF A  
BODY TO BE MOUNTED



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To accurately position at a mounting position by a method wherein there are provided at least three projections arranged so as to be in a straight line on a lower face of a body to be mounted and a two-face contact type coupling member which is arranged on a mounting face corresponding to these projections, and which comes into point contact with respective projections at two positions to be engaged.

SOLUTION: Since respective projections 13 are fixed on a lower face of a cassette 11 so as to have different directions from each other, the respective projections 13 are restricted to each other only in a movement in a direction that the other projections 13 can move freely with respect to each other. Therefore, the cassette 11 is supported at a vertical three-point in respective positions in the three projections 13 and is positioned parallel to a mounting face. Together with it, three degrees of freedom on mounting faces X, Y,  $\theta$  are restricted by the three projections 13 to be positioned in a single sense. Accordingly, the cassette 11 comes into contact with a two-face contact type coupling member 14 to which the respective projections 13 correspond by their own weights, while it is guided to a position point automatically. Accordingly, it is possible to accurately position it at a mounting.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-107019

(43) 公開日 平成9年(1997)4月22日

(51) Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/68			H 0 1 L 21/68	G
				T
B 6 5 D 85/86		0333-3E	B 6 5 D 85/38	R

審査請求 未請求 請求項の数11 F D (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平7-289260

(22) 出願日 平成7年(1995)10月11日

(71) 出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都港区赤坂5丁目3番6号

(72) 発明者 浅川 輝雄

東京都港区赤坂5丁目3番6号 東京エ

レクトロン株式会社内

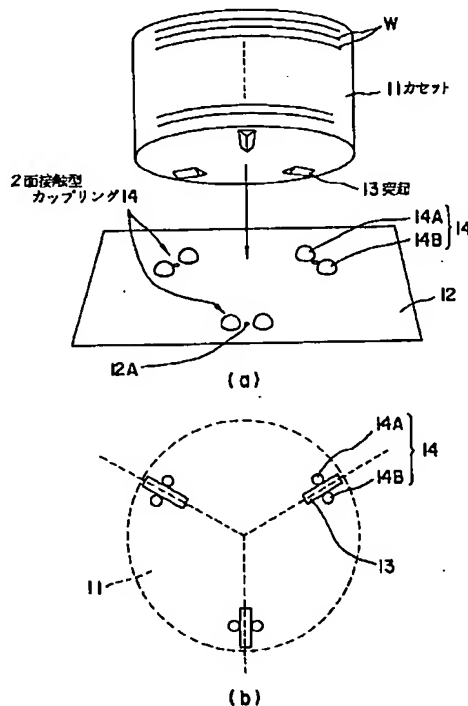
(74) 代理人 弁理士 小原 肇

(54) 【発明の名称】 被載置体の位置決め機構

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 カセット等ウェハキャリアの被載置体を載置面上の載置位置に正確に位置決めできると共に、載置姿勢の不正や載置面上を他物体が横切ることがあっても、被載置体のみを確実に検出し、正しい姿勢で正確な位置決めがされたことを認識できる位置決め機構、また被載置体の底面に凸部を設け、底面を肉薄にして重量増を抑え、かつ底面の突起を載置状態の検出に用いることで被載置体の高さを抑え、高密度収納保管を可能にする位置決め機構を提供する。

【解決手段】 カセット11の下面放射線上に配設された略三角柱状の3個の突起13と、各突起に対応して載置面12上に配設され、かつ各突起と2箇所て点接触して係合する一対の半球状突起14A、14Bからなる2面接触型カップリング部材14とを備え、さらに各2面接触型部材にそれぞれ係合した突起13を検出するセンサ棒15（被載置体検出手段）を載置面下側に設けた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被載置体を載置面の所定位置に位置決めする位置決め機構において、上記位置決め機構は、上記被載置体の下面に一直線上にないように配設された少なくとも3個の突起と、これらの各突起に対応して上記載置面上に配設され且つそれぞれの突起と2箇所点接触して係合する2面接触型カップリング部材とを備えたことを特徴とする被載置体の位置決め機構。

【請求項2】 被載置体を載置面の所定位置に位置決めする位置決め機構において、上記位置決め機構は、上記被載置体の下面に一直線上にないように配設された少なくとも3個の突起と、各突起の1個の突起に対応して上記載置面上に配設され且つその突起と3箇所点接触して係合する3面接触型カップリング部材と、この3面接触型カップリング部材が係合する突起とは別の突起に対応して配設され且つその突起と2箇所点接触して係合する2面接触型カップリング部材と、これら両カップリング部材がそれぞれ係合する突起とは別の突起に対応して配設され且つその突起と1箇所点接触して係合する1面接触型カップリング部材とを備えてなることを特徴とする被載置体の位置決め機構。

【請求項3】 上記3個の突起と2面接触型カップリング部材との接面の交線が被載置物の概中心から放射状になるよう配置されてなることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の被載置体の位置決め機構。

【請求項4】 上記突起は断面形状が略三角形からなると共に上記2面接触型カップリング部材は上記突起を挟み且つ互いに対向する3次元曲面を有することを特徴とする請求項1～請求項3から選択されるいずれか一つに記載の被載置体の位置決め機構。

【請求項5】 上記突起は表面が2次元曲面からなると共に上記2面接触型カップリング部材は上記突起を挟み且つ互いに対向する2次元曲面または3次元曲面を有することを特徴とする請求項1～請求項3から選択されるいずれか一つに記載の被載置体の位置決め機構。

【請求項6】 上記突起は表面が3次元曲面からなると共に上記2面接触型カップリング部材は上記突起を挟み且つ互いに対向する平面または2次元曲面からなることを特徴とする請求項1～請求項3から選択されるいずれか一つに記載の被載置体の位置決め機構。

【請求項7】 上記2面接触型カップリング部材に係合した上記突起の少なくとも1個を検出する被載置体検出手段を上記載置面の下側に設けたことを特徴とする請求項1～請求項6から選択されるいずれか一つに記載の被載置体の位置決め機構。

【請求項8】 上記突起は逆三角錐からなると共に上記3面接触型カップリング部材は上記突起を挟む3箇所の3次元曲面部分を有することを特徴とする請求項2に記載の被載置体の位置決め機構。

【請求項9】 上記突起は3次元曲面からなると共に上

記3面接触型カップリング部材は上記突起と少なくとも3箇所点接触する3次元曲面部分を有することを特徴とする請求項2に記載の被載置体の位置決め機構。

【請求項10】 上記2面接触型カップリング部材、上記3面接触型カップリング部材及び上記1面接触型カップリング部材に係合した上記突起の少なくともいずれか一つを検出する被載置体検出手段を上記載置面の下側に設けたことを特徴とする請求項2、請求項8及び請求項9から選択されるいずれか一つに記載の被載置体の位置決め機構。

【請求項11】 被載置体の上面または側面に3面接触型カップリング部材、2面接触型カップリング部材、1面接触型カップリング部材を任意の数適宜配置し、被載置体の固定することを特徴とする請求項1～請求項6及び請求項8～請求項10から選択されるいずれか一つに記載の被載置体の位置決め機構。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、被載置体の位置決め機構に関し、更に詳しくは半導体製造工程で半導体ウエハ等の被処理体を収納して各工程に自動搬送する場合などに用いられるカセット等のウエハキャリアを各工程の載置面上で正確に位置決めできる被載置体の位置決め機構に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のこの種の被載置体の位置決め機構は例えば半導体製造工程で広く用いられている。即ち、半導体製造工程では、半導体ウエハを各製造工程へ搬送する場合に半導体ウエハを複数枚、例えば25枚単位で収納保持できるカセット等のウエハキャリアが汎用されている。しかも、半導体製造工程は多くの工程で自動化されており、その場合ウエハキャリアを自動搬送車を用いて自動搬送し、自動搬送車に搭載されたロボットでウエハキャリアを各工程で搬出入している。そのために、ウエハキャリアの搬出入部でウエハキャリアを正確に位置決めするために位置決め機構が用いられている。

【0003】一方、半導体製造技術の急激な進歩により、半導体ウエハが益々大口径化し、8インチウエハが主流になりつつある。更に、今後は更に大口径化し、近いうちに300mmの半導体ウエハが主流になることが判っている。そこで、半導体製造装置も今後の大口径化に合わせて種々の改良が緊急課題となっている。その一環として半導体ウエハを各工程に搬送する際に用いられるウエハキャリアについても半導体ウエハの大口径化に合わせた種々の改良が迫られている。

【0004】このように半導体ウエハが大口径化して重量が重くなると、それに伴ってウエハキャリア及びその位置決め機構についてもその重量に耐え得る機械的強度を持った物が必要になる。例えば図11の(a)、

(b)は従来の被載置体の位置決め機構(カセットの位

位置決め機構)の一例を示す図で、ロボットハンドを用いてウエハキャリア例えばカセットをカセット搬出入部の載置面上に載置する時の位置決め機構を示している。この位置決め機構は、図11の(a)、(b)で示すように、カセット1の裏面に設けられたテーパ面を有する凹陥部2と、この凹陥部2に嵌合するように載置面3に設けられた上端が球面状の位置決めピン4とからなっている。この場合の載置面3は、カセット搬出入部側の載置面3Aとロボットハンド側の載置面3Bとからなっている。また、カセット搬出入部側の載置面3Aは同図

(a)に示すようにロボットハンドが侵入する切欠部3Cが形成されている。そして、凹陥部2は、同図の

(a)に示すように、カセット1の裏面で互いに概120°の中心角を作る放射線上に配置され、各放射線上には放射線に沿って2個の球面状位置決めピン4、4にまたがり凹陥部2が配置されている。各凹陥部2は同図の(b)で示すようにテーパ面を有している。また、6個の位置決めピン4のうち、外側の3個の位置決めピン4Aはカセット搬出入部側の載置面3Aに設けられ、内側の3個の位置決めピン4Bはロボットハンド側の載置面3Bに設けられている。また、カセット1の裏面にはその裏面から突出する複数の載置検出用のパッドが設けられており、また、載置面3にはパッドに対応し、パッドによって押し下げられるスイッチや、パッドに光線を照射し、この光線の遮断によりカセット1の載置面への載置を検出する光学センサなどが設けられている。

【0005】また、上記凹陥部2はテーパ面を有する凹陥部2に代えてV字形状の溝として形成しても良く、この場合にはロボットハンドと搬出入部との間でカセット1を受け渡しする時にV字状の溝に2個の位置決めピン4A、4Bが同時に嵌合することになる。

【0006】従って、ロボットハンドでカセット搬出入部へカセット1を搬送し、その載置面3Aより高い位置からロボットハンドを下げて各凹陥部2が各位置決めピン4A、4Bから多少位置ずれしていても、凹陥部2がテーパ面になっているため、各凹陥部2とこれらに対応する位置決めピン4A、4Bが容易に嵌合してカセット1は自動的に位置決めされる。そして、そのカセット1を光学センサが検出し、カセット1が本来の位置へ載置されたことを認識する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の被載置体の位置決め機構の場合には、位置決め機構を構成する凹陥部2をカセット1の下面に設けるため、その分だけ下面を肉厚にしなければならず、重量増になり搬送に際して不利になるほかに、被載置体の高さが高くなり、複数の被載置体を高密度に収納保存する際に不利であり、また、凹部が被載置体側に設けられているため、凸部先端の凹部への嵌合により、凸部先端によりスイッチなどを押し被載置体の正確な載置を検出するこ

とが困難であった。

【0008】即ち、従来の被載置体の位置決め機構の場合には、位置決めされたカセット1を検出するために位置決め用の凹陥部2とは別にカセット底面にカセット検出用のパッドを設けなくてはならず、しかもパッドを1箇所だけに設けたのでは位置決め後のカセット1の載置面2上での複雑な姿勢変化を読み取ることができないため、複数のパッドを分散配置しなくてはならず、しかも、不正に載置された姿勢によっては、パッド以外の部分がスイッチや光学センサに働きかけ誤動作しやすいという課題があった。つまり、カセット1の搬入動作中は載置面3上で光線が常時照射されているため、カセット1以外の物体が載置面3を横切ったり、カセット1が傾斜して載置されたりしても、光線が遮断され、カセット1が位置決めされたものと認識する虞があった。また、スイッチを用いる場合に関しても、スイッチが載置面の平面部に設けられているため、パッド以外の部分の接触により誤認識される危険性があった。

【0009】本発明の第1の目的は、カセット等の被載置体を載置面上の載置位置に確実に位置決めすることができると共に、被載置体の不正な姿勢での載置や、載置面上を被載置体以外の物体が横切ることがあっても誤動作なく被載置体のみを確実に検出して、被載置体が正しい姿勢で正しい位置に位置決めされたことを認識することができる被載置体の位置決め機構を提供することにある。また、本発明の第2の目的は、被載置体の底面に凹部を設けるかわりに凸部を設けることにより、被載置体の底面を肉薄とし、被載置体の重量増を抑え、かつ被載置体底面の突起を検出に使用することにより載置状態を検出するためのパッドが不要になることによって被載置体の高さを抑えて高密度な収納保管を可能とする被載置体の位置決め機構を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1に記載の被載置体の位置決め機構は、被載置体を載置面の所定位置に位置決めする位置決め機構において、上記位置決め機構は、上記被載置体の下面に一直線上にないように配設された少なくとも3個の突起と、これらの各突起に対応して上記載置面上に配設され且つそれぞれの突起と2箇所点接触して係合する2面接触型カップリング部材とを備えたことを特徴とするものである。

【0011】また、本発明の請求項2に記載の被載置体の位置決め機構は、被載置体を載置面の所定位置に位置決めする位置決め機構において、上記位置決め機構は、上記被載置体の下面に一直線上にないように配設された少なくとも3個の突起と、各突起の1個の突起に対応して上記載置面上に配設され且つその突起と3箇所点接触して係合する3面接触型カップリング部材と、この3面接触型カップリング部材が係合する突起とは別の突起に対応して配設され且つその突起と2箇所点接触して

係合する2面接触型カップリング部材と、これら両カップリング部材がそれぞれ係合する突起とは別の突起に対応して配設され且つその突起と1箇所点接触して係合する1面接触型カップリング部材とを備えてなることを特徴とするものである。

【0012】また、本発明の請求項3に記載の被載置体の位置決め機構は、請求項1または請求項2に記載の発明において、上記3個の突起と2面接触型カップリング部材との接面の交線が被載置物の概中心から放射状になるよう配置されてなることを特徴とするものである。

【0013】また、本発明の請求項4に記載の被載置体の位置決め機構は、請求項1～請求項3から選択されるいずれか一つに記載の発明において、上記突起は断面形状が三角形からなると共に上記2面接触型カップリング部材は上記突起を挟み且つ互いに対向する3次元曲面を有することを特徴とするものである。

【0014】また、本発明の請求項5に記載の被載置体の位置決め機構は、請求項1～請求項3から選択されるいずれか一つに記載の発明において、上記突起は表面が2次元曲面からなると共に上記2面接触型カップリング部材は上記突起を挟み且つ互いに対向する2次元曲面または3次元曲面を有することを特徴とするものである。

【0015】また、本発明の請求項6に記載の被載置体の位置決め機構は、請求項1～請求項3から選択されるいずれか一つに記載の発明において、上記突起は表面が3次元曲面からなると共に上記2面接触型カップリング部材は上記突起を挟み且つ互いに対向する平面または2次元曲面からなることを特徴とするものである。

【0016】また、本発明の請求項7に記載の被載置体の位置決め機構は、請求項1～請求項6から選択されるいずれか一つに記載の発明において、上記2面接触型カップリング部材に係合した上記突起の少なくとも1個を検出する被載置体検出手段を上記載置面の下側に設けたことを特徴とするものである。

【0017】また、本発明の請求項8に記載の被載置体の位置決め機構は、請求項2に記載の発明において、上記突起は逆三角錐からなると共に上記3面接触型カップリング部材は上記突起を挟む3箇所の3次元曲面部分を有することを特徴とするものである。

【0018】また、本発明の請求項9に記載の被載置体の位置決め機構は、請求項2に記載の発明において、上記突起は3次元曲面からなると共に上記3面接触型カップリング部材は上記突起と少なくとも3箇所点接触する3次元曲面部分を有することを特徴とするものである。

【0019】また、本発明の請求項10に記載の被載置体の位置決め機構は、請求項2、請求項8及び請求項9から選択されるいずれか一つに記載の発明において、上記2面接触型カップリング部材、上記3面接触型カップリング部材及び上記1面接触型カップリング部材に係合し

た上記突起の少なくともいずれか一つを検出する被載置体検出手段を上記載置面の下側に設けたことを特徴とするものである。

【0020】また、本発明の請求項11に記載の被載置体の位置決め機構は、請求項1～請求項6及び請求項8～請求項10から選択されるいずれか一つに記載の発明において、被載置体の上面または側面に3面接触型カップリング部材、2面接触型カップリング部材、1面接触型カップリング部材を任意の数適宜配置し、被載置体の固定することを特徴とするものである。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、図1～図11に示す実施形態に基づいて本発明を説明する。尚、以下では複数の実施形態について説明するが、各実施形態の符号は第1の実施形態を10番台の符号で説明し、以降実施形態が増す毎に10番ずつ番号を加算して説明する。そして、第2の実施形態以降ではそれぞれの特徴についてのみ説明し、説明の無いものは第1の実施形態に準じて構成されている。

【0022】本発明の第1の実施形態の被載置体の位置決め機構（以下、単に「位置決め機構」と称す）10は、例えば図1の（a）、（b）に示すように、被載置体例えば複数枚の半導体ウエハWをそれぞれ所定間隔を空けて水平に収納、保持したカセット11を例えば各種の半導体製造装置の載置台の載置面12の所定位置に位置決めするものである。このカセット11の下面には互いに略120°の中心角をなして交わる3本の放射線上に配設された3個の突起13と、これらの各突起13に対応して載置面12上に配設され且つそれぞれの突起13と2箇所点接触して係合する2面接触型カップリング部材14とを備えて構成されている。従って、3個の2面接触型カップリング部材14も載置面12上で互いにカセット底面と同じ中心角をなす3本の放射線上に配設されている。そして、カセット11の重心は3個の突起13で作る三角平面の略中心に来ようになっている。このように、通常、3個の突起13が形成する三角形の重心付近にカセット11の重心を合わせるように構成することによりカセット11の転倒を有効に防止することができる。

【0023】上記突起13は、同図の（a）に示すように略三角柱状に形成され、放射線上に配置されている。一方、2面接触型カップリング部材14は、互いに対向する一对の半球状突起14A、14Bからなり、これらの半球状突起14A、14Bで三角柱状の突起13を挟み、それぞれの半球状突起14A、14Bが三角柱の二面に点接触している。従って、一般的には、2面接触型カップリング部材14の半球状突起14A、14Bがそれぞれ接触する2箇所の接点を含む各接面（接線の集まり）は載置面12と交わり各接面同士の交線が載置面12と平行になっておれば良い。即ち、上記突起13は

V字型に配置された二面の接触面を持ち、これら二面の接触面はそれぞれ載置面12と平行でなく、且つ互いに交わりその交線は載置面と略平行になるように配置されている。上記突起13と2面接触型カップリング部材14との組み合わせには、何種類かの面の種類の組み合わせが可能であるがいずれの場合にも、突起13と2面接触型カップリング部材14とは2点で接触し、この二接触点におけるそれぞれの接線の集まりである二界面はV溝形状をなして交わりその交線は載置面と略平行になっている。

【0024】上記2面接触型カップリング部材14は、突起13の二面と点接触する物であればどのような形状の物でも良いが、耐荷重特性及び滑り特性上3次元局面が好ましく、半球状突起14A、14Bの他、表面に3次元曲面部分（例えば楕円球面等）を有するものであればどのような形態であっても良い。

【0025】上述のように上記突起13は個々の2面接触型カップリング部材14に対して2点でのみ接触しており、かつ接触点近傍での接点の軌跡が載置面と平行になるように二界面の交線が載置面と平行になるように構成されているため、三角柱状の突起13は接触圧力の反力方向への移動及び下方向への移動、即ち二接触面に共に垂直な面に平行な移動のみが拘束され、他の方向への移動が自由になっている。ところが、各突起13はカセット11の下面に互いに向きを異にして固定されているため、各突起13は他の突起13が拘束する方向の動きは拘束せず、即ち過剰拘束をせず、互いの自由に動くことのできる方向の動きのみを互いに拘束するため、カセット11は3個の突起13にそれぞれの位置で垂直方向3点を支えられて載置面に平行に位置決めされると共に、3個の突起13により載置面内のX、Y、 $\theta$ （回転）の3自由度を拘束されて一義に位置決めされる。従って、カセット11は、自重により各突起13がそれぞれに対応する2面接触型カップリング部材14に接触しながら自動的に位置決め点へ案内されるようになっている。

【0026】また、上記載置面12には小孔12Aが形成されている。この小孔12Aは各2面接触型カップリング部材14を構成する各半球状突起14A、14Bの間にそれぞれ1個ずつ設けられている。そして、各小孔12Aには上下動可能なセンサ棒15が設けられ、このセンサ棒15は2面接触型カップリング部材14に突起13に係合すると押し下げられるようになっている。また、載置面12の下側にはセンサ棒15を照射する光線16を検出する光電センサが設けられ、この光電センサは押し下げられたセンサ棒15が光線16を遮断することにより載置面12上で位置決めされたカセット11を検出するようにしてある。従って、センサ棒15と光電センサとで被載置体検出手段が構成されている。この被載置体検出手段はカセット11の位置決めを検出する

と、その検出信号を制御装置等へ送信し、カセット11が位置決めされて旨、報知するようにしてある。尚、ここではセンサ棒15を光学的に検出するものについて説明したが、センサ棒15を電氣的なスイッチとして用いたり、圧力センサの圧力源として用いるなど、種々のセンサに適用することができる。また、センサ棒自体も必ずしも必要ではなく、突起13の先端が正しい位置に嵌合したことを検出できる例えば反射式光学センサのような物であっても良い。

【0027】次に本実施形態の位置決め機構10の動作について説明する。例えば、ロボットによりカセット11を把持してカセットの搬出入部の載置面12上に載置する場合には、3個の突起13をこれらに対応する載置面12上の3個の2面接触型カップリング部材14上に位置合わせした後、カセット11を下降させると、各突起13が対応する2面接触型カップリング部材14と点接触し、この状態でロボットがカセット11を解放する。すると、カセット11は本来の位置から多少ずれた位置に載置されても、突起13が2面接触型カップリング部材14と接触しながらカセット11は自重で落ち込む。この時、カセット11の載置面12上での移動方向は3個の各2面接触型カップリング部材14によりそれぞれ一方向ずつ拘束される結果、最終的には3個の2面接触型カップリング部材14が対応する突起13の移動を拘束する方向へ移動させ、カセット11を位置決め位置へ自動的に導き、位置決めする。

【0028】そして、カセット11の各突起13が対応する2面接触型カップリング部材14に係合すると、各突起13によりセンサ棒15を押し下げる。これによりセンサ棒15が載置面12の下方で照射されている光線15を遮断し、カセット11が所定位置で位置決めされたことを確認し、この信号を制御装置等へ送信し、位置決めされた旨、報知する。

【0029】以上説明したように本実施形態によれば、カセット11の下面に放射線上に配設された三角柱状の3個の突起13と、これらの各突起13に対応して載置面12上に配設され且つそれぞれの突起13と2箇所点接触して係合する一対の半球状突起14A、14Bからなる2面接触型カップリング部材とを備えているため、カセット11を載置面12上の載置位置に確実に位置決めすることができると共に、カセット11に突起13を設けるだけでカセット11の下面を肉厚にすることも良く、カセット11の重量化を防止することができる。

【0030】また、本実施形態によれば、2面接触型カップリング部材14に係合した突起13を検出する被載置体検出手段を2面接触型カップリング部材14の中央で且つ載置面12の下側に設けたため、カセット11が本来のではない不正な位置に置かれた場合に、突起13以外の部分が載置面12上に接触したり、載置面12上



をカセット11以外の物体が横切るようなことがあっても誤動作なくカセット11のみを確実に検出してカセット11が位置決めされたことを認識することができる。

【0031】ここでは、3個の突起13と3個の2面接触型カップリング部材14とを用いているが、必要に応じて突起13と2面接触型カップリング部材14との組み若しくは、突起13と後述する1面接触型カップリング部材との組みを追加することができる。この場合は、必ずいずれかの方向が幾何学的に過剰支持になるため、その製作精度に十分に留意する必要があるが、これにより、より大きな荷重を支えられかつ接点の経年変化を少なくできる、転倒に対してより安全になるなどの効果を期することができる。

【0032】また、図3の(a)、(b)は本発明の第2の実施形態の位置決め機構を示す図である。本実施形態の位置決め機構20では、同図の(a)、(b)に示すように、カセット21の3個の突起はそれぞれ半球柱状の突起23として形成され、また、これらの突起23と2箇所点接触して係合する2面接触型カップリング部材24はそれぞれ一対の半球状の突起24A、24Bとして形成されている。そして、各突起23及び2面接触型カップリング部材24はそれぞれ図1の(b)に示すように放射線上に配置されている。本実施形態においても上記実施形態と同様の作用効果を期することができる。

【0033】本実施形態では突起23としてその断面形状が半円状の凸面を持った半球柱状のものについて説明したが、その表面は2次元曲面であれば良く、例えば、内側に湾入した凹面の円筒面等の2次元曲面として形成されたものであっても良い。一方、2面接触型カップリング部材24は、突起23の二面と点接触する物であれば良く、球面、他、凸面の任意の3次元曲面(例えば楕円の回転体等)の表面を有するものであればどのような形態であっても良い。

【0034】また、図4に示すように突起23'の断面形状が同方向に湾曲した2次元曲面と2面接触型カップリング部材24'が球体等の3次元曲面との組み合わせもあるが、この場合には幾何学的には点接触しており点支持の原則を全うしており、工学的には、荷重が増えると、微小ながら面接触をして耐荷重特性が向上すると言う利点がある。また、この例において、2面接触型カップリング部材24'に球面のかわりに楕円の回転体面などを使用することにより、部材の外形に比べて接触面の曲率半径を部分的に大きくとることができ小さな部材でより大きな荷重を受けても接触面がいたまないのである。

【0035】また、図5の(a)は本発明の第3の実施形態の位置決め機構を示す図である。本実施形態の位置決め機構30では、同図に示すように、第1、第2の実施形態とは突起33及び2面接触型カップリング部材3

4の配列を異にする以外は、上記各実施形態と同様に構成されている。つまり、3対の突起33及び2面接触型カップリング部材34は、それぞれ放射線上に配置されているが、それぞれの放射線が中心で交わらないように配置されている。また、突起33及び2面接触型カップリング部材34は、第1、第2の実施形態に適用されたものを適用することができる。従って、本実施形態によれば、上記各実施形態に準じた作用効果を期することができる。

【0036】また、図5の(b)は位置決め機構の更に他の配置形態を示す図で、本実施形態の位置決め機構30'では、同図に示すように、第1、第2の実施形態とは突起33及び2面接触型カップリング部材34の配列を異にする以外は、上記各実施形態と同様に構成されている。つまり、3対の突起33'及び2面接触型カップリング部材34'は、それぞれ放射線上に配置されているが、それぞれの放射線のなす角度が略120°から意識的にずらされている。このように配置することによって、カセット31'が略120°回転した場合に起こる誤嵌合を防ぐことができる。即ち、カセット31'が誤った角度で載置されようとした場合には突起33'が嵌合せず、従って、被載置体検出手段が正常な載置と誤認することもない。また、図示しないが、この配置においても略120°の配置においても、3組の突起と2面接触型カップリング部材の組の配置半径をそれぞれ異なった半径とすることによっても同様な効果を得ることができる。しかも、突起と2面接触型カップリング部材としては、第1、第2の実施形態に適用されたものを適用することができる。従って、本実施例によれば、上記各実施形態に準じた作用効果を期することができる。

【0037】また、図6及び図7は本発明の第4の実施形態の位置決め機構を示す図である。本実施形態の位置決め機構40では、同図の(a)、(b)に示すように、カセット41の3個の突起はそれぞれ半球状の突起43として形成され、また、これらの突起43と2箇所で点接触して係合する2面接触型カップリング部材44はそれぞれ一対の三角柱状の突起44A、44Bとして形成されている。各三角柱上の突起44A、44Bは、それぞれの断面形状が同一の直角三角形を呈するように形成されていると共に、それぞれの傾斜面が対向して略V字形の溝として形成されている。略V字形の溝と突起43と接触する二接面は、それぞれ載置面42と交わる他、二接面の交線が載置面と平行になるように構成される。そして、各突起43及び2面接触型カップリング部材44はそれぞれ図1の(b)あるいは図1の(b)に示すように放射線上に配置されている。本実施形態においても上記実施形態と同様の作用効果を期することができる。

【0038】本実施形態では突起43が半球状の表面を有するものについて説明したが、その表面は各接触面の



近傍が凸状の3次元曲面（例えば球体等）として形成されたものであれば良い。一方、2面接触型カップリング部材44は、平面が対向してV字状溝を呈するものについて説明したが、対向面が平面の他、表面に突起43との二接面がそれぞれ載置面と交わる他、二接面の交線が載置面と平行になるように構成される2次元曲面を有するものであればどのような形態であっても良い。例えば、図8に示すように、接触面が湾入した2次元凹面を持つ場合は、荷重による微小な変形により点接触が微小面接触となり、耐荷重性、耐磨耗性に優れた組み合わせとなる。

【0039】また、図9及び図10の（a）、（b）は本発明の第5の実施形態の位置決め機構を示す図である。本実施形態の位置決め機構50は、カセット51の下面に互いに略120°の中心角をなして交わる3本の放射線上に配設された互いに形状を異にする3個の突起53A、53B、53Cと、各突起53A、53B、53Cの1個の突起51Aに対応して載置面52上に配設され且つその突起53Aと2箇所点接触して係合する2面接触型カップリング部材53Aと、2面接触型カップリング部材53Aが係合する突起53Aとは別の1個の突起53Bに対応して配設され且つその突起53Bと3箇所点接触して係合する3面接触型カップリング部材54Bと、残りの1個の突起53Cに対応して配設され且つその突起53Cと1箇所点接触して係合する1面接触型カップリング部材54Cとを備えて構成されている。そして、上記2面接触型カップリング部材54A及びこれと係合する突起53Aは上記各実施形態に準じて構成されている。

【0040】上記3面接触型カップリング部材54Bと係合する突起53Bは、図9及び図10の（a）に示すように、三角錐状に形成されている。そして、突起53Bは、図10の（a）に示すように、一面でカセット51と一体化されていると共に一つの頂点が下方へ突出している。一方、3面接触型カップリング部材54Bは、図10の（a）に示すように、突起53Bの3面と3箇所点接触する3個の球状突起からなっている。また、上記突起53Cは、図10の（b）に示すように、半球状の突起として形成され、1面接触型カップリング部材54Cは突起53Cと一点で点接触する平面として形成されている。

【0041】また、上記3面接触型カップリング部材54Bは、図11の（a）に示すように、3個の球状突起によって構成され、これに係合する突起54Bは球状に形成されたものであっても良い。更に、3面接触型カップリング部材54Bは、同図の（b）に示すように、上端に球状の凹部を有し、これに係合する突起54Bは凹部の形状に即した球状表面を有するものであっても良い。従って、図11の（a）、（b）に示すように、カセット51の突起53Bは3次元曲面からなると共に3

面接触型カップリング部材54Bは突起53Bと少なくとも3箇所点接触する3次元曲面部分を有するものであれば良いことになる。つまり、3面接触型カップリング部材54Bの3接触点をそれぞれ含む3接面は何れも載置面54と平行ではなく且つ垂直ではなくいずれの接面も他の接面と互いに交わっている。このように突起53Bと3面接触型カップリング部材54Bは、突起53Bの載置面52に対する平行移動及び下方への移動を拘束するように構成されたものであれば良い。また、上記1面接触型カップリング部材54Cの接触点を含む接面は載置面54と平行になっている。従って、本実施形態においても上記各実施形態に準じた作用効果を期することができる。

【0042】また、突起53Bと3面接触型カップリング部材54Bとの組み合わせには、いくつかの面の組み合わせが可能であるが、いずれの場合にも、突起と3面接触型カップリング部材54Bとの三接触点におけるそれぞれの接線の集まりである三接面が1点で相互に交わるとともに、重力により接点が前記の三接面が交わる1点の方向に力を受けるように配置されている。また、突起54Cと1面接触型カップリング部材54Cとの組み合わせには、いくつかの面の組み合わせが可能であるが、いずれの場合にも、突起53Cと1面接触型カップリング部材54Cとの接触点における接線の集まりである接面は載置面と略平行である。更に、カップリングの接触点数に拘らず接触点はその近傍において連続な面同士の点接触であることが望ましい。

【0043】また、図12の（a）、（b）は本発明の第6の実施形態の位置決め機構を示す図である。カセット61を搬送するロボットハンドにおいても位置決めを行うことができるようにしたものである。即ち、カセットの搬出入部の載置面62Aにはロボットハンドが侵入するハンド形状に即した切欠部62Cが形成され、ロボットハンドがカセットの搬出入部に侵入できるようにしてある。そして、ロボットハンドから搬出入部へカセット62を引き渡す位置で、搬出入側の載置面62Aとロボットハンド側の載置面62Bで面一の載置面62が形成されるようにしてある。また、カセット61の下面には各載置面62A、62B上の各2面接触型カップリング部材64A、64Bと同時に係合する長さの三角柱状の突起63が3個配置されている。一方、ロボットハンド側の載置面62B上にはカセット61の突起63と2点で点接触する2面接触型カップリング部材64Bが放射線上には位置され、それぞれの放射線の延長線上に搬出入側の載置面62B上にロボットハンド側のものと同一の2面接触型カップリング部材64Aが配置されている。従って、突起63及び2面接触型カップリング部材64A、64Bは図1に示したものと同一の形状に形成されている。また、図示していないが、各載置面62A、62Bにはの下側には図2に示したものと同一の被

載置体検出手段が配設され、それぞれの被載置体検出手段により各2面接触型カップリング部材64A、64Bと係合した突起63を介して位置決めされたカセット61を検出できるようにしてある。つまり、カセットの搬出入部の載置面62A及びロボットハンドの載置面62Bの双方で位置決め後のカセット61を検出できるようにしてある。

【0044】従って、本実施形態によれば、ロボットハンドと搬出入部との間でカセット61を受け渡す際に、搬出入部側及びロボットハンド側の双方の載置面62A、62B上に位置決めされたカセット61を確実に検出でき、ロボットハンドと搬出入部との間のカセットの受け渡しを正確且つ確実に行うことができる。また、このような受け渡しのための配置は三角柱状の突起に限らず、半円筒状など、前記種々の柱状突起を使用することができる。また、半球状の突起の場合にも、2個を隣接配置することにより同様の効果を持たせることができる。

【0045】尚、上記各実施形態では被載置体として半導体製造工程に用いられるカセットを例に挙げて説明したが、本発明はカセット以外のウエハキャリアについても適用することができる。また、カップリング部材は複数の部材からなるものについて説明したが、複数の部材が一体的に形成されたものであっても良い。

【0046】また、上記各実施形態では位置決め機構を1組設けたものについて説明したが、位置決め機構を2組以上設けたものであっても良い。2組の位置決め機構を設ける場合には、1組の位置決め機構を上記各実施形態のように配置し、他の1組を例えばその内側に配置すれば良い。更に、被載置体を固定するような場合には、被載置体の任意の面（上面、側面等）に付加的に位置決め機構を設けることもできる。更に、本発明は、本発明の精神に反しない限り、載置面上に載置される被載置体の位置決めについて広く適用することができる。

【0047】

【発明の効果】本発明の請求項1～請求項6、請求項8、請求項9及び請求項11に記載の発明によれば、カセット等の被載置体を載置面上の載置位置に確実に位置決めできると共に被載置体の重量増加を防ぎ、底面構造を簡略化することができる被載置体の位置決め機構を提供することができる。

【0048】また、本発明の請求項7及び請求項10に記載の発明によれば、カセット等の被載置体を載置面上の載置位置に確実に位置決めできると共に被載置体の重量化を防止することができ、しかも被載置体が不正に載置された場合に被載置体の載置確認用のパッド以外の部分の干渉や載置面上を被載置体以外の物体が横切るようなことがあっても誤動作なく被載置体の突起のみを確実に検出して被載置体が位置決めされたことを認識することができる被載置体の位置決め機構を提供す

ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の被載置台の位置決め機構の一実施形態を示す図で、(a)はカセットを載置する直前の状態を示す斜視図、(b)はカセットを載置した位置決め状態を示す平面図である。

【図2】図1に示す被載置台の位置決め機構に用いられた位置決め機構を取り出して示す図で、(a)は位置決め状態を示す平面図、(b)は(a)の横方向の断面図である。

【図3】本発明の他の実施形態の位置決め機構の要部を示す図で、(a)は位置決め状態を示す平面図、(b)は(a)の横方向の断面図である。

【図4】本発明の更に他の実施形態を示す図で、図1の(b)の位置決め機構の配置を変えた平面図である。

【図5】(a)は本発明の更に他の実施形態を示す、図1の(b)の位置決め機構の配置を変えた平面図、(b)は更に他の配置形態を示す平面図である。

【図6】本発明の被載置台の位置決め機構の更に他の実施形態を示す図1に相当する図で、(a)はカセットを載置する直前の状態を示す斜視図である。

【図7】図6に示す被載置台の位置決め機構に用いられた位置決め機構を取り出して示す図で、(a)は位置決め状態を示す平面図、(b)は(a)の横方向の断面図である。

【図8】本発明の更に他の実施形態の被載置台の位置決め機構に用いられた位置決め機構を取り出して示す図で、図2の(b)に相当する断面図である。

【図9】本発明の更に他の実施形態を示す図で、図1の(b)に相当する平面図である。

【図10】図9に示す位置決め機構を示す図で、(a)は3面接触型の位置決め機構を示す平面図、(b)は1面接触型の位置決め機構を示す側面図である。

【図11】(a)、(b)はそれぞれ3面接触型の位置決め機構の他の実施形態を示す平面図である。

【図12】本発明の被載置台の位置決め機構の更に他の実施形態を示す図で、(a)はカセットを載置する直前の状態を示す斜視図、(b)はカセットを載置した位置決め状態を示す平面図である。

【図13】従来の被載置台の位置決め機構の一例を示す図で、(a)はカセットを載置した位置決め状態を示す平面図、(b)はカセットを載置した位置決め状態を示す部分断面図である。

【符号の説明】

10、20、30、40、50、60	位置決め機構
11、21、31、41、51、61	カセット（被載置体）
12、22、32、42、52、62	載置面
13、23、33、43、63	突起
14、24、34、44	2面接触型カ

カップリング部材

53A、53B、53C

54A、64A、64B

カップリング部材

突起

2面接触型カ

54B

カップリング部材

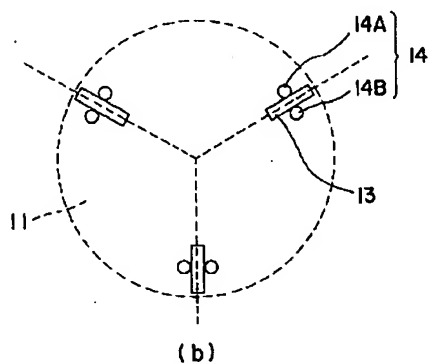
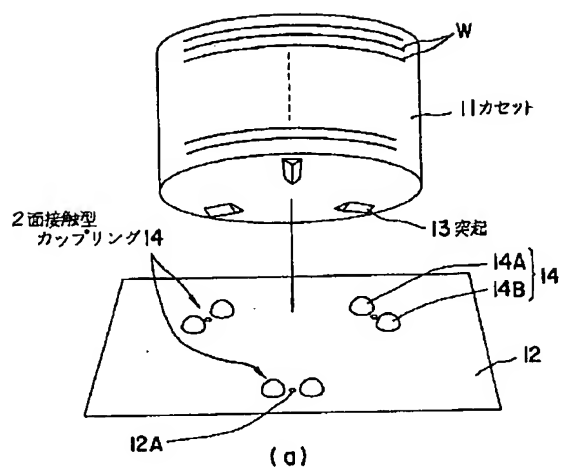
54C

カップリング部材

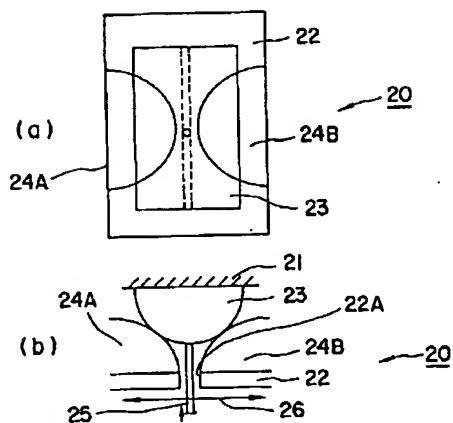
3面接触型カ

1面接触型カ

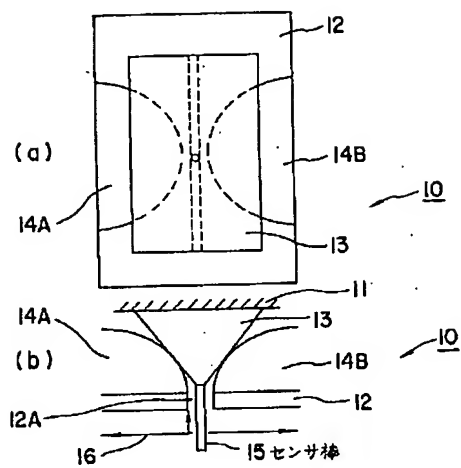
【図1】



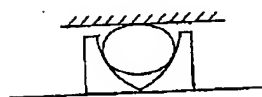
【図3】



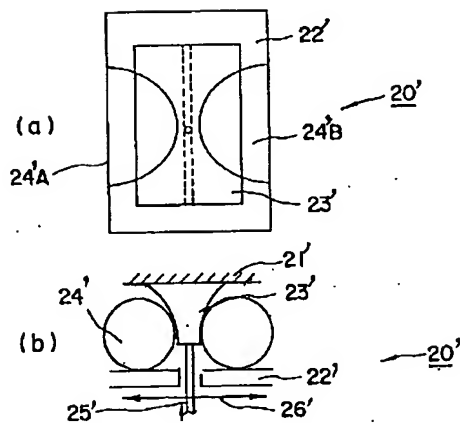
【図2】



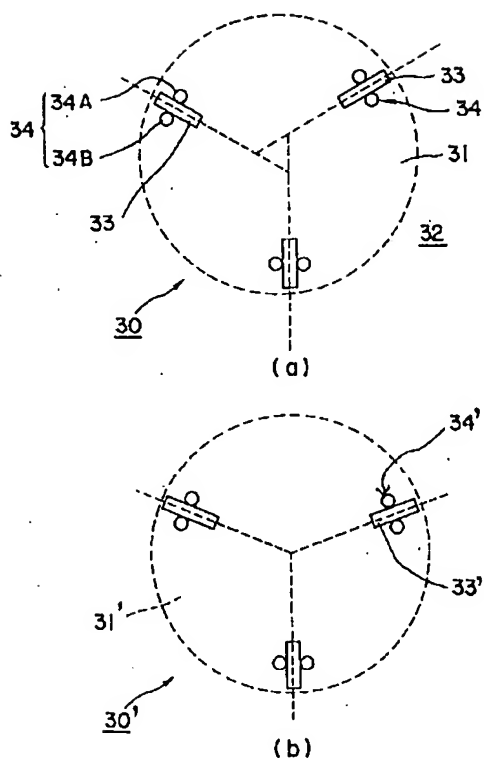
【図8】



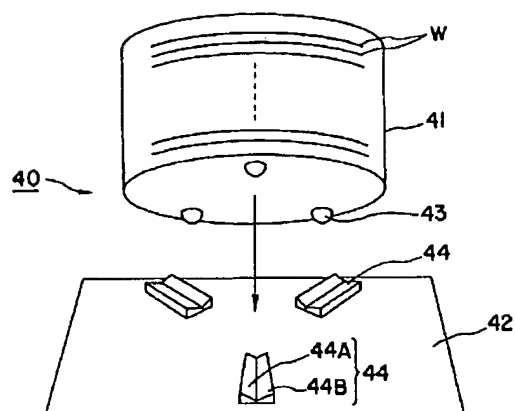
【図4】



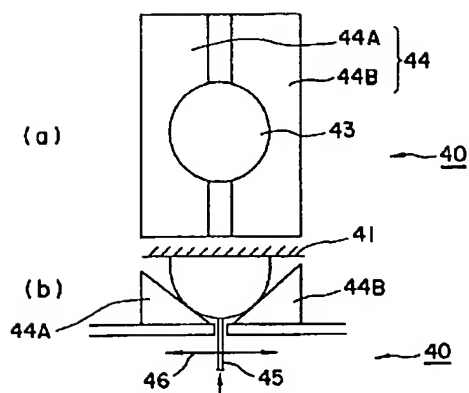
【図5】



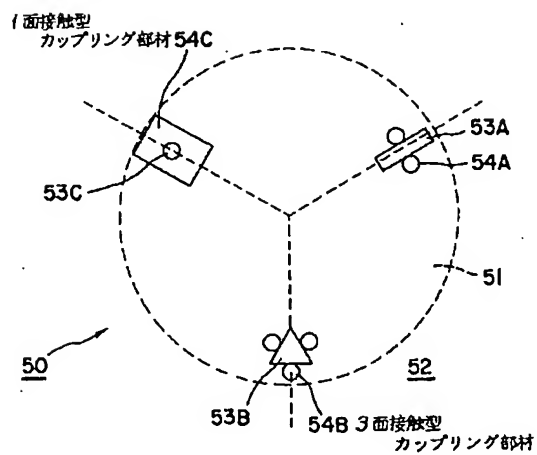
【図6】



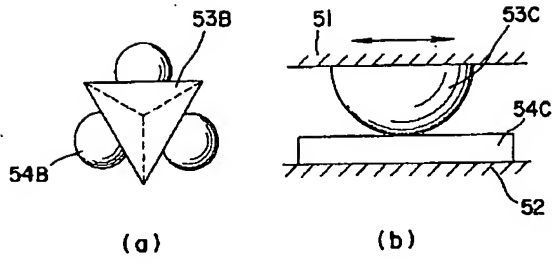
【図7】



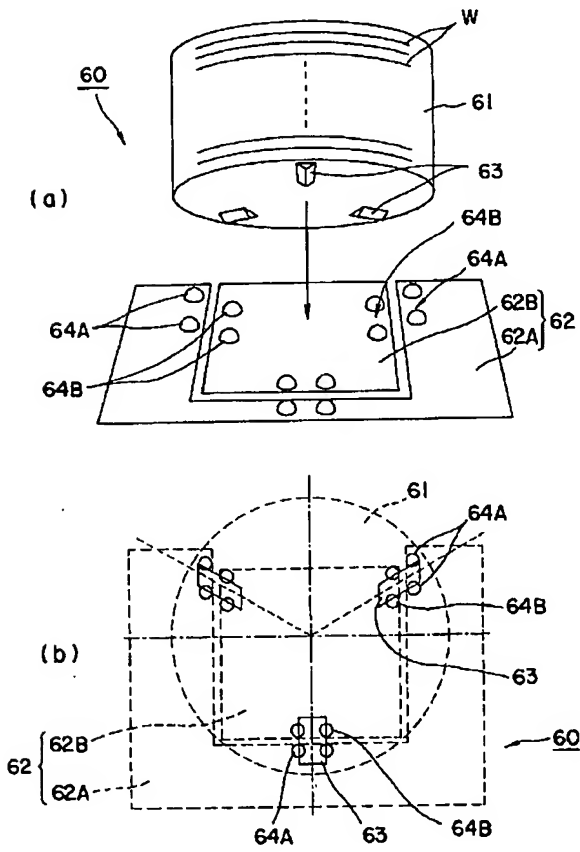
【図9】



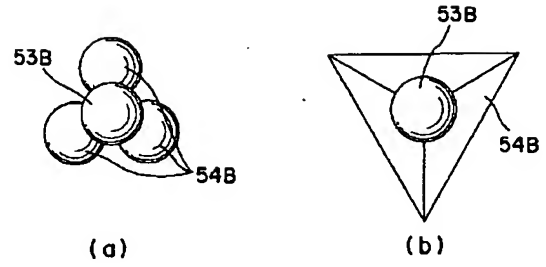
【図10】



【図12】



【図11】



【図13】

